

## INK JET RECORDER

**Publication number:** JP58132563 (A)

**Publication date:** 1983-08-06

**Inventor(s):** TANAKA YASUHIKO; NOZU TOSHITO; KIMURA YOSHIAKI

**Applicant(s):** KONISHIROKU PHOTO IND

**Classification:**


- **international:** *B41J2/175; B41J2/165; B41J2/19; B41J2/175; B41J2/165; B41J2/17; (IPC1-7): B41J3/04*


- **European:** B41J2/165C1; B41J2/19

**Application number:** JP19820016082 19820202

**Priority number(s):** JP19820016082 19820202

**Also published as:**

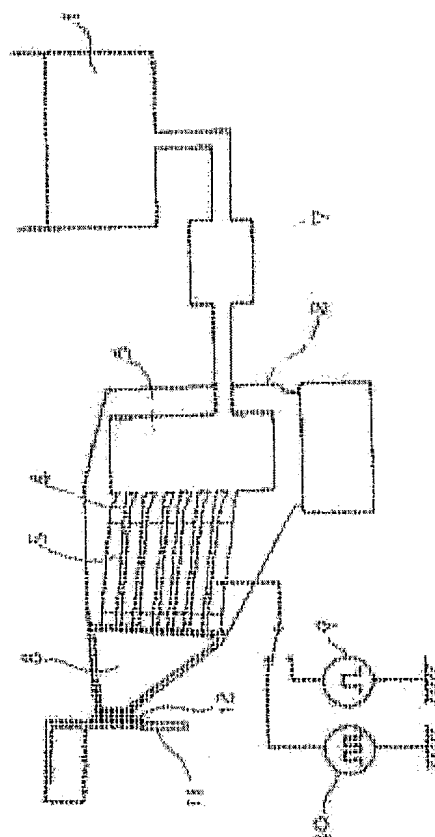
 JP3024344 (B)

 JP1657322 (C)

### Abstract of JP 58132563 (A)

**PURPOSE:** To discharge air bubbles, solid particles, etc. from nozzles at a high efficiency by heating an ink passage including nozzles up to a high temperature at the time of non-recording and at the same time, giving mechanical vibration to the nozzles and ink in the pressurized chamber.

**CONSTITUTION:** When recording operation is not normal, recording is stopped temporarily and purge operation must be carried out. In other words, a nozzle 6, head composing members in the vicinity thereof and ink are heated by operating a heater 8. Then, ink is caused to flow into a print head from an ink tank 1 by applying pressure thereto, and ink is forced to overflow and discharge from the nozzle. At this time, a screen 11 is installed in close proximity to the nozzle surface 6 so that the nozzle surface is covered by overflowed ink 12.; Drive signals of high frequency, higher than that of printing, are impressed on a piezoelectric conversion element 5 by a high frequency power source 10 and ink and head composing members are excited. By this, air bubbles and solid particles in the nozzle are caused to flow out together with discharging ink.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—132563

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 41 J 3/04識別記号  
1 0 2庁内整理番号  
7231—2C

⑭ 公開 昭和58年(1983)8月6日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

## ⑮ インクジェット記録装置

真工業株式会社内

⑯ 特 願 昭57—16082

⑰ 出 願 昭57(1982)2月2日

⑱ 発 明 者 田中康彦

日野市さくら町1番地小西六写  
真工業株式会社内

⑲ 発 明 者 野津豪人

日野市さくら町1番地小西六写

⑳ 発 明 者 木村凱昭

日野市さくら町1番地小西六写  
真工業株式会社内

㉑ 出 願 人 小西六写真工業株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番  
2号

㉒ 代 理 人 桑原義美

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

インクジェット記録装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) インクジェット記録装置におけるプリントヘッドの少なくともノズルを含む部位を記録動作時におけるよりも高温になるように加熱する加熱手段及び少なくともノズル及び圧力室内のインクに機械的振動を与える手段を有し、前記両手段を記録装置の非記録時に作動させることを特徴とするインクジェット記録装置。

(2) 前記両手段の作動時間を少なくとも部分的に重複させることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のインクジェット記録装置。

(3) 前記両手段の少なくとも遅くまで作動する手段の作動中及び／又は作動後に前記ノズルからインクを吐出させることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載のインクジェット記録装置。

(4) 前記両手段の少なくとも一方の作動時間の一

部を含む時間内において、前記ノズルのインク吐出部を液体で覆うことを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし、第3項のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

(5) 前記機械的振動を与える手段が正弦波状の駆動波を発生する駆動回路を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

(6) 前記機械的振動を与える手段がほぼ矩形波状の駆動波を発生する駆動回路を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし、第4項のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

(7) 前記機械的振動を与える手段がスイープする周波数を持った駆動波を発生する駆動回路を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし、第6項のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

(8) 前記機械的振動を与える手段が振巾、パルス巾、立上り定数、立下り定数のうちの少なくとも1つが変化する駆動波を発生する駆動回路を

有することを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし、第7項のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は、インクジェット記録装置に関し、特に記録用インク液滴を噴射するための圧力室を中心としたインク流路、とりわけノズルの内部に発生又は侵入した気泡や固形物等の様な、インク液滴の正常な噴射や飛翔を妨げる要因を、高効率で排除するようにしたインクジェット記録装置に関するものである。

従来インクジェット記録装置のプリントヘッドは、記録用飛翔インク流の作成方法や、インク流に与える偏向制御方法などについて、いくつかの方法が考案されている。

たとえば第1図は、ドロップ・オン・デマンド方式と呼ばれる方式の一例である。インクはインクタンク1からヘッド2の共同インク室3へ供給される。ここからインク流路4は画像のたて方向の画素に対応する各チャンネルに分歧し、各チャ

- 3 -

すなわちノズル6内に気泡や目詰まりが侵入したり発生すると、圧力室からの圧力の伝達が妨げられ、またインクの流れが妨げられるため、インク液滴が正しく飛翔しなくなる。

こうした障害の原因となる気泡や目詰まりは、次の様な理由から発生すると考えられる。

すなわち、記録動作中や待機中等に、プリントヘッドに異常な加速度などの衝撃が加わり、ノズルから気泡を吸い込んでしまう場合もあり、また、インク液滴を飛翔させるために圧電変換素子に駆動信号を印加するが、その信号の設定が不適切であったり、またノイズが重畳して信号波形が乱れ、ノズルからの気泡を吸い込んでしまう場合もある。またインク中に溶存していた空気が、いわゆるキャピテーションにより析出することもあり、またプリントヘッドの保存中に周囲温度が低下し、インクが熱収縮してノズルから気泡を吸入することもある。

一方、目詰まりは、プリントヘッドを長時間使用せずに放置した場合や、また環境温度が異常に

ンネル個別の駆動回路9によって駆動される圧電変換素子5を取りつけた圧力室を経て、各ノズル6へ通じている。記録動作時に於ては、圧力室に取付られた圧電変換素子5に、画像信号に応じた電気信号を印加する。これによりインクは加圧され、ノズル6からインク液滴が噴出し、飛翔するものである。

ところで、インク液滴を一定速度で予め決められた方向へ正しく飛翔させるためには、ノズルおよびその附近のインク流路の形状、表面状態に高い精度が要求される。これらのプリントヘッドのノズルからのインクの正常な噴射、飛翔を妨げる要因は様々存在するが、それらのうち通常の使用時にしばしば発生するものとして、ノズル内に侵入、又は発生した微小気泡（以下単に「気泡」と呼ぶ）や目詰まりまたノズル外に付着した汚れなどがあり、これらの障害のため、インク液滴を噴射できなくなるとか、あるいは噴射するが速度が異常になるとか、まっすぐ飛ばない、また、インク液滴が割れてとび散る等の現象が起こる。

- 4 -

低下した場合に、ノズル内のインクが乾燥し、固化して発生することもあり、またインク中のゴミや異物等が凝集し、ノズル内に付着する、などのために発生することもある。

またヘッドのノズル付近が帯電するために、空气中に浮遊する塵埃や記録紙の紙粉が、ノズルに付着する、またノズル内に侵入するといったことも、しばしば見られる。

こうした、インク液滴が正常に飛翔するうえで障害となるノズル内の気泡や目詰まりを排除するために、従来はプリントヘッドに対し、インク供給側から、インクに高圧を印加して、押し流し、ノズル内の気泡や目詰まりを強制的にノズル外へ排除する方法がとられてきた。（例えば、特開昭52-150030に記載）

しかし、こうした従来の単にインクを押し流すだけの方法では、ノズル内の気泡や目詰まりを外部へ排除する効果は、必ずしも十分でなく、繰り返し多量にインクを押し流し、ノズルから吐出させても、気泡や目詰まりを排除できない場合が、

多々みられた。

こうした場合そのノズル内の気泡や目詰まりを排除できないプリントヘッドは、いったんヘッド内のインクを除去してから、インクの充填を再度行うか、あるいは不良品として、そのプリントヘッドを廃棄する等の処置をとらねばならなかった。

本発明の目的は、プリントヘッドのノズル内の気泡や目詰まりを除去するに於て、こうした従来の方法では著しく効率が悪かった点を改善し、新しい、効率の良いインクジェット記録装置を提供することにある。また、安価で簡便で実装容易な、効率の良いインクジェット記録装置を提供することにある。

この目的に沿って、本件出願人は先願に於て、プリンタの非印字動作時に、ノズルを含むインク流路に対し高温に加熱することで、効率改善を図った装置、および、機械的振動を与えることで効率改善を図った装置、を開示した。

本発明の特徴とするところは、これらの両者を適切なシーケンスにより組み合わせて同時に実施

- 7 -

させ、ノズルから強制的にインクが吐出し、溢れ出るようにする。この時ノズル面6に近接して衝立て11（この衝立ては記録装置の非使用時にノズルを塞ぐ、所謂キャップと兼用することが可能である）を設置しておき、溢れ出たインク12によりノズル面がインクで覆われるようにしておく。ノズル面がインク12で充分に覆われた時点で高周波電源10により圧電変換素子5に印字時よりも高周波のドライブ信号を印加してインク及びヘッド構成部材を励振する。ここでノズル面をインクで覆うのは、励振による気泡の侵入を防止するためである。この時、ドライブ信号を加えられる圧電変換素子は、印字に使用するものと共用してもよい。一定時間だけこの加熱及び、励振の動作を行ない、ページ動作は終了する。

この動作により、ノズル内の気泡や目詰まりは、吐出されるインクと共に、ノズルの外部へ流れ去り、プリントヘッド2は再び正常な記録動作に戻ることが出来るものである。

以上説明したページ動作を第4図、第5図に従

- 9 -

することにより、格段に高効率で、ノズル内の気泡や目詰まりを除去できるようにした装置を提供することである。

以下実施例をもとに、本発明について説明する。

第2図は、本発明の一実施例を示す。

すなわちこれは、第1図のプリントヘッドのノズル6の部分に、ヒーター8を取付けたものである。

ここで、本発明による、気泡や目詰まりを排除する動作について説明する。まず、記録装置の記録動作中、又は待機中などに、プリントヘッドのノズル6からのインク液滴の飛翔が正常でない、すなわちインク液滴が噴出ししない、又は飛翔の方向や速度が正常でない、等のことが発見された場合、記録動作を一時中断し、ページ動作、すなわち、ノズルから気泡や目詰まりを排除する動作に移行する。ページ動作に入ると、先づ、ヒーター8が動作して、ノズル6及びその周辺のヘッド構成部材及びインクを加熱する。所定の温度までノズル付近が加熱された時点で、インクタンク1より圧力をかけてプリントヘッド内のインクを流入

- 8 -

って説明する。

第4図は本発明に係るオンデマンド型インクジェットプリンタの一実施例を示す構成図で、図中、21はプラテン上の記録紙で、印字ヘッド22から噴射されるインク粒子によつて記録がなされる。印字ヘッド22は複数のノズルを有したもので、キャリッジ23に搭載されている。キャリッジ23は移送ベルト25に取付けられ、更に移送ベルト25が、パルスモータ24の出力軸に装着されたドライブプーリ26と、テンションプーリ27との間に巻架されている。この構成が、A A'区間内での印字ヘッド22の移動を、可能にしている。尚、A A'区間内のB B'区間は、印字ヘッド22が記録紙に対向して走行する区間、位置Cは印字ヘッド22が全チャンネルについて順次インク粒子を噴射して、チャンネルミスを検知するスピット位置、位置Dはチャンネルミスがあつた場合、インクの強制排出を行うページ位置である。上記、スピット位置C付近には、例えば特願昭56-144977号及び特願昭56-144975号明細書に記載したようなチャンネルミス検知器

- 10 -

28と、印字ヘッド2がスピット位置Cにあることを検出する位置検出器29とが設置されている。又、ページ位置D付近には、各ノズルから排出されるインクを受けるインク溜30と、印字ヘッド22がページ位置にあることを検出する位置検出器31とが設置されている。位置検出器29及び31としては、マイクロスイッチ、光電検出器、磁気検出器等が用いられる。32は各種の制御を行う制御部で、この制御部32は、チャンネルミス検知器28からの信号を処理する検出回路33、位置検出器29の出力信号を増巾する増巾器34、位置検出器31の出力信号を増巾する増巾器35、タイマ36、電源スイッチ37及び外部印字指令部38等の出力信号を受け、所定のシーケンスに基づく制御信号をモータ駆動部39やヘッド駆動部40等に出力するものである。

第4図に示したインクジェットプリンタは制御部32の制御の下で印字ヘッド2を走査し、印字動作を行う。その際制御部32は一定時間（例えば90秒）毎に印字ヘッド22をスピット位置Cに移動させる。

- 11 -

チャンネルミスがある場合は再びページ動作を行なう。

ページ動作においては、ヒーター8の作動時間と高周波電源の作動時間は必ずしも一致させる必要はない。ただし、両者の作動時間を少なくとも部分的に重複させることによって、ページ効率の向上が図れる。

同様にバルブを開くことによって印字ヘッド内にインクの流れを生じさせる動作もヒーター及び高周波電源の作動終了後に行なってもよいが、少なくとも部分的に時間的重複を持たせた方がページ効率は高い。

印字ヘッド22内のインクに機械的振動を与える動作はページ効率を向上するうえで極めて有効な手段であるが、この場合機械的振動の振動特性を種々変化させることにより、ページ効率を更に向上することができる。即ち、高周波電源10として、周波数、振巾、パルス巾、立上り定数、立下り定数に変化する駆動回路を用いることにより、ページ効率の向上を図ることが可能となる。

- 13 -

ここで、チャンネルミスがあるか否か検知する。ない場合には印字動作に戻るがチャンネルミスがある場合は制御部32は検出回路33からの信号を受けて、印字ヘッド22をページ位置Dへ移動させる。他方、チャンネルミスを検知した場合、制御部32はヒーター8及び励振用高周波電源10を起動して、ページ動作を行う。第5図はページ動作時の各部の作動タイミングの1例を示す。

チャンネルミスがあつた場合検出回路33からの信号に基づいてヒーター8が起動する。この作動後一定時間後（ $t_2, t_1$ ）にインク供給路に設けたバルブ（図示せず）が開いて印字ヘッド内のインクに圧力が加わり、ノズル6からインク吐出する。更に一定時間後（ $t_3 - t_1$ ）に高周波電源10が起動し、ヘッドに機械的振動を与える。ヒーター及び高周波電源並びにバルブはそれぞれ一定時間作動し（ $t_3 - t_1, t_4 - t_3, t_5 - t_2$ ）、ページ動作を終る。ページ動作が終つたら、ヘッド22は再びC位置に戻り、チャンネルミス検知動作が行われる。

チャンネルミスがなければ印字動作に移るし、チ

- 12 -

駆動波の上記特性は公知の発振回路により得られるが、第6図、第7図はその1例として、周波数がスイープする場合を示している。

第7図において、56は電源、53は積分器54は $V/F$ コンバータであつて、積分器53には第6図(b)に示すような周波数上昇用信号51と周波数下降用信号52が入力する。この機械により、トランジスタ55には時間に関し、周波数に変化する信号が入力し、トランジスタ55は第6図(a)に示すように周波数 $f_0$ から $f_1$ まで時間に関し、変化する駆動波で圧電変換素子56を駆動する。

次に本発明の実施例を示す。

ノズル内に侵入した気泡が特に排除しにくい、あるプリントヘッドの場合、従来方法、すなわち常温（25℃）で5秒間インクを吐出させても、インク液滴が正常に飛翔できない不良ノズルが正常に回復する確率は、わずか8%であつた。しかるに、ノズルが50～60℃になるよう加熱動作を行ない、又、同時に1KHzから15KHzまでを10秒間で1往復するスウィープスキャン信号を、通常印字時の3

- 14 -

分の1以下の電圧で、圧電変換素子に印加して、励振動作を行なった場合、不良ノズルが正常に回復する確率は71%と、格段に向上した。一方このとき、励振動作を行わず、加熱動作だけを行なうと、同回復率は37%であり、また逆に、加熱動作を行わず、励振動作だけを行なうと、同回復率は44%であった。

すなわち、両動作を適切な条件で組み合わせて、同時に実施することにより、不良ノズルが正常に回復する率は、格段に向上することが確かめられた。なお、通常の記録動作におけるよりも、低い電圧を印加するのは、高い電圧を印加すると、所謂キャビテーション等のため、逆にノズル内に泡が発生するため、通常の印字時よりごく低い電圧を印加したものである。なお、励振に使う高周波電源10は、上述の実施例では、一定の時定数（立上りと立下りとは別時定数）で積分したパルス状信号を発生するものであったが、この他に正弦波信号を発生するものを使うことも出来る。

以上述べてきたように、本発明によれば、イン

クジェット記録装置のプリントヘッドにおいて、ノズル内に発生または侵入した気泡や目詰まりを効率よく排除することが出来るものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は一般的なインクジェット記録装置におけるプリントヘッドの一例の説明図である。

第2図は、本発明を搭載したプリントヘッドの実施例の説明図である。

第3図は本発明の他の実施例を示す図である。

第4図は本発明の一実施例における制御系を示す図である。

第5図は第4図々示の実施例における各部の作動タイミングを示す図である。

第6図は本発明の更における励振用駆動波の周波数を示す図である。

第7図は第6図に示す周波数を持った駆動波を発生する回路を示す図である。

- 1 はインクタンク
- 2 はプリントヘッド
- 3 は共同インク室

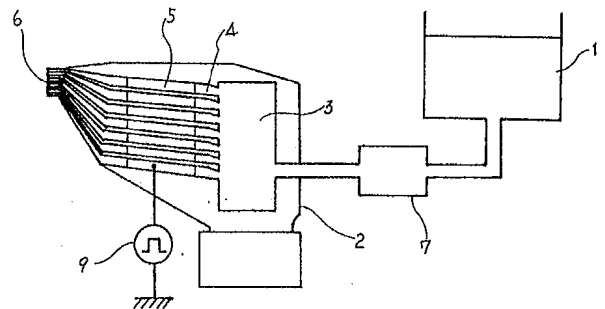
- 15 -

- 16 -

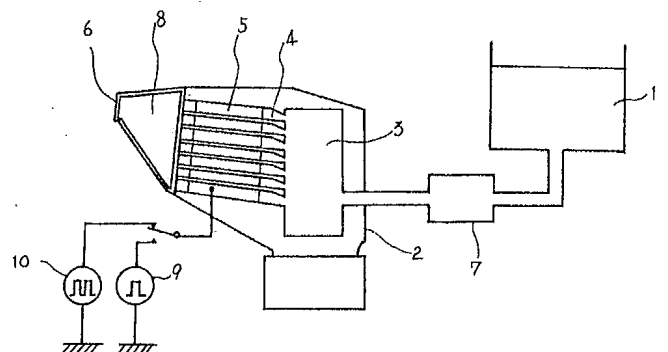
- 4 はインク流路
- 5 は圧電変換素子
- 6 はノズル
- 7 はインクフィルター
- 8 はヒーター
- 9 は印字用信号源
- 10 は励振用高周波電源
- 11 は衝立て
- 12 はインクコラム

代理人 桑 原 義 美

第 1 図

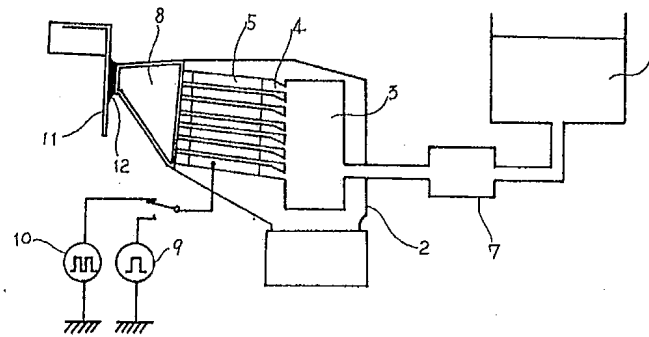


第 2 図

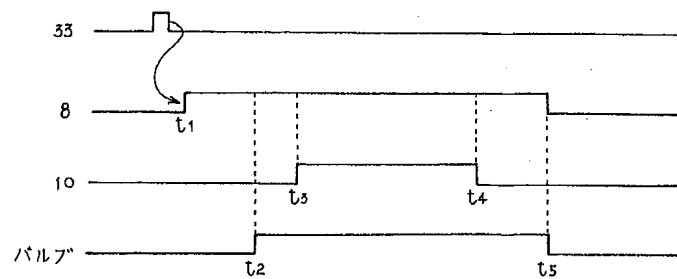


- 17 -

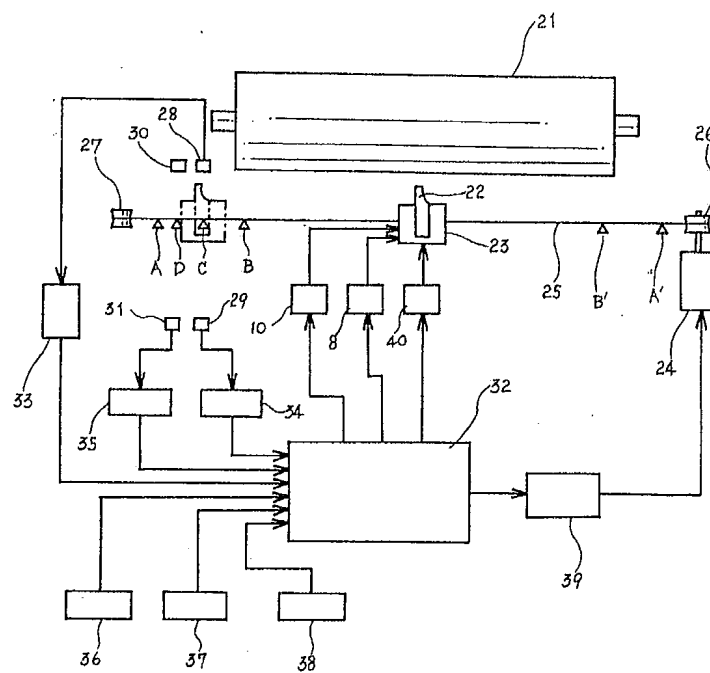
第 3 図



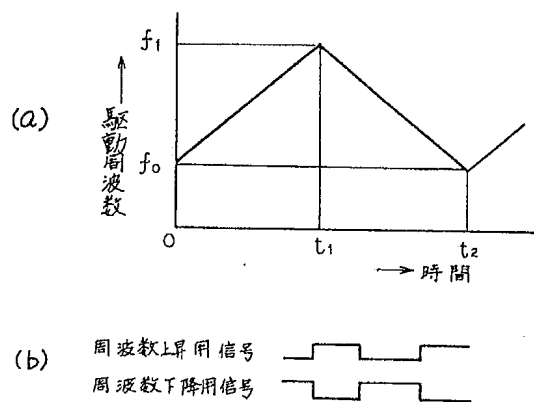
第 5 図



第 4 図



第 6 図



第 7 図

